ÜBER GASBRAND

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

IN DER

MEDIZIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER UNIVERSITÄT MARBURG

VORGELEGT VON

JOHANNES AYOLD HOPKES

ARZT AUS LANDSCHAFTSPOLDER

Sonderabdruck aus der Deutschen Zeitschrift für Chirurgie, 140. Band.

MARBURG

1917

ÜBER GASBRAND

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

IN DER

MEDIZIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER UNIVERSITÄT MARBURG

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

VORGELEGT VON

JOHANNES AYOLD HOPKES

ARZT AUS LANDSCHAFTSPOLDER

Sonderabdruck aus der Deutschen Zeitschrift für Chirurgie, 140. Band.

MARBURG

1917

Angenommen von der Medizinischen Fakultät Marburg
am 11. September 1916.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

Referent: Herr Geheimrat Prof. Dr. König.

In Dankbarkeit meinen lieben Eltern.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41556035_0016

Gegen den Tetanus, der allen Ärzten wohl zur Genüge aus Friedenszeiten bekannt war, zogen wir gerüstet in den Krieg. Durch die prophylaktischen Injektionen von Tetanusantitoxin, die wir jedem Verwundeten ohne Ausnahme geben, ist der Wundstarrkrampf fast vollkommen verschwunden. Anders ist es mit dem Gasbrand, der im Frieden sehr selten war, bzw. als solcher nicht erkannt wurde. Und so ist es auch leicht erklärlich, daß die meisten Ärzte bei Ausbruch des Krieges noch keinen Fall von Gasbrand zu Gesicht bekommen hatten.

Der Gasbrand ist heute immer noch mit eine der gefährlichsten Wundinfektionskrankheiten, wenn auch jetzt, wo wir gelernt haben, die Infektion im Entstehen zu erkennen, noch mehr aber durch prophylaktische Maßnahmen zu verhüten, mit dem Begriff des Gasbrands nicht mehr die Gefahr verbunden ist, die ihm stets im Frieden bei den ersten zur Behandlung gekommenen Fällen unbedingt zuerkannt werden mußte.

Wenn mir auch nicht mehr alle Krankenblätter zur Verfügung stehen, so dürfte doch der Versuch gerechtfertigt sein, aus den eindrucksvollen Krankheitsbildern der beobachteten Gasbranderkrankungen einen Beitrag zur klinischen Bewertung dieser im Kriege so wichtig gewordenen Krankheit zu geben.

Zuerst einige Worte über die Krankheitsbezeichnung. In der Literatur gibt es eine ganze Reihe von Namen für ein und dieselbe Erkrankung. Die einen sprechen von Gasphlegmone, andre nennen die Krankheit Gasbrand, noch andre Gasgangrän oder auch malignes Emphysem oder Gangrène foudroyante. Die gebräuchlichsten Namen sind Gasphlegmone und Gasbrand. Es

ist nun schon von verschiedenen Seiten der Versuch gemacht, einen einheitlichen Namen einzuführen. Bevorzugt wird der Name „Gasbrand". So hält Ritter die Bezeichnung Gasbrand für richtiger als Gasphlegmone, da zu einer Phlegmone immer Eiter gehört, bei dem reinen Gasbrand aber immer der Eiter fehlen soll. Am richtigsten, meint er, sei die Bezeichnung „Gasbazilleninfektion". Zum Unterschied von andern Phlegmonen, bevorzugt auch Fränkel die Bezeichnung Gasbrand, er „muß aber ausdrücklich bemerken, daß auch bei Fällen von echtem, ausschließlich durch seinen Bazillus, ohne gleichzeitige Anwesenheit von Eiterkokken bewirkten Gasbrand umschriebene Leukocytenherde, wenn man will, miliare Phlegmonen angetroffen werden können". Hitschmann und Lindenthal vertreten den Standpunkt, daß das maligne Ödem klinisch und anatomisch der Gangrène foudroyante analog verläuft, sie schlagen deswegen vor, diese Erkrankungen unter einen Namen zusammenzufassen und der Ätiologie durch Zufügung des Namens des Erregers Rechnung zu tragen. Auch sie vermeiden die Bezeichnung „Gasphlegmone", um äußerlich die Verschiedenheit der Infektion von den Phlegmonen anzudeuten und sprechen von Gangrène foudroyante. „Sollte das Bedürfnis nach einem deutschen Namen vorhanden sein, so könnten sie für die Erkrankung noch die Bezeichnung ‚Gasnekrose' oder ‚Gasbrand' in Vorschlag bringen." Es dürfte wohl auch nach unseren Beobachtungen das Richtige treffen, die in Frage stehende Krankheit mit dem Namen „Gasbrand" zu bezeichnen, da mit diesem Worte gleichzeitig zwei charakteristische Symptome, Gas und Brand, angedeutet werden. Ein Unterschied zwischen Gasphlegmone und Gasbrand, wie Schlößmann, zu machen, — mit Gasphlegmone bezeichnet er die epifasciale Form Payrs, Gasbrand nennt er die maligne subfasciale Form Payrs — dürfte nach unseren Erfahrungen nicht das Richtige sein, da eine so präzise Trennung in zwei Formen nicht durchführbar ist. Wir haben nun alle Fälle, die klinisch das Bild der in Frage stehenden Krankheit boten, mit Gasbrand bezeichnet ohne Rücksicht auf die Erreger der Infektion. Im Gegensatz dazu Fränkel, der nur die Fälle, die durch seinen Bazillus hervorgerufen sind, Gasbrand nennt, die andern klinisch als Gasbrand imponierenden Fälle will er mit „menschlichem Rauschbrand" bezeichnet haben oder

als malignes Ödem aufgefaßt wissen, je nachdem der Erreger mehr in dieses oder jenes Gebiet fällt.

Wer ist nun aber der Erreger des Gasbrands, oder gibt es gar verschiedene Mikroorganismen, die imstande sind, die uns beschäftigende Krankheit zu erzeugen? Diese Fragen jetzt schon entscheiden zu wollen, wäre entschieden verfrüht bei den großen Widersprüchen, die augenblicklich noch bestehen. Im Frieden wurde im allgemeinen der Fränkelsche Bazillus als der hauptsächlichste Erreger angesprochen. Fränkel hat den Bazillus im Jahre 1892 gefunden und als „Bacillus phlegmones emphysematosae" bezeichnet. Er ist obligat anaërob, vollkommen unbeweglich und bildet nur ausnahmsweise Sporen. Namentlich in traubenzuckerhaltigen oder mit anderen reduzierenden Substanzen versetzten Nährböden wächst er unter starker Gasbildung, am besten bei Körpertemperatur, aber, wenngleich erheblich langsamer, auch bei Zimmerwärme. Er verflüssigt Gelatine und bringt Milch unter lebhafter Gasproduktion zur Gerinnung. Er ist ein ziemlich plumpes, kurzes, dickes, sich mit allen Anilinfarben, auch nach der Gramschen und erst recht nach der Weigertschen Methode tingierendes Stäbchen. Er unterscheidet sich vom Milzbrandbazillus durch seine abgerundeten Enden und durch die ihm fehlende, dem Ödembazillus aber eigene Schlankheit. Fränkel hat nun weiter gefunden, daß das Meerschweinchen das bei weitem empfänglichste Versuchstier ist, während er bei Mäusen gar keine Resultate erzielte und bei Infektionen von Kaninchen nur ein von den bei Menschen zu beobachtendem sehr abweichendes Krankheitsbild zu erzeugen vermochte. Ihm ist es gelungen, durch Übertragung von Reinkulturen auf Meerschweinchen ein Krankheitsbild hervorzurufen, das in typischer Weise mit Gasentwicklung im Unterhaut- und Zwischenmuskelgewebe verläuft, mit schweren Störungen des Allgemeinbefindens der betreffenden Tiere verbunden ist und in einer großen Anzahl von Fällen mit dem Tode derselben endet; das Krankheitsbild bei den Versuchstieren stimmte so mit dem bei Menschen auftretenden in klinischer und anatomischer Beziehung überein, daß von einer direkten Identität gesprochen werden kann. In seiner Monographie sagt Fränkel dann weiter „daß die bakteriologische Ätiologie der Fälle eine wechselnde ist, d. h., daß

verschiedene Bakterien imstande zu sein scheinen, den klinisch mit dem Namen „Gasgangrän" belegten Symptomkomplex hervorzurufen. Es handelt sich um anaërobe Bazillen, die zu den Bazillen des malignen Ödems, den Pseudoödem- und Rauschbrandbazillen in naher Beziehung stehen." Fränkel selbst erwähnt in seiner Monographie einen Fall von Gasbrand, den Chiari, und einen andern, den Muscatello veröffentlicht hatten. Die beiden Autoren machen für die Entstehung der Gasphlegmone bei 2 Fällen das Bacterium coli verantwortlich, während sie in 5 anderen Fällen den Fränkelschen Bazillus gefunden haben. In dem einen Fall hat es sich allerdings um einen an Diabetes leidenden Menschen gehandelt; wie sie und auch Fränkel erwähnen, sollen Colibakterien nur imstande sein, bei einem Diabetiker Gasbrand zu erzeugen. Chiari ist es auch nicht gelungen, bei Versuchstieren durch Injektion der Bazillen einen dem „septischen Emphysem" des Menschen analogen, mit Gasbildung einhergehenden Erkrankungsprozeß hervorzurufen. In der neueren Literatur ist kein Fall dieser Art beschrieben. Auch Hitschmann und Lindenthal betonen ausdrücklich, daß Colibakterien nur bei Diabetes eine Gasphlegmone bewirken können, daß der Tierversuch Chiaris negativ ausfiel, weil die Tiere nicht diabetisch waren. Schattenfroh und Grasberger halten den Erreger des Gasbrands nicht für einen Bazillus besonderer Art, sie reihen ihn ein in die Gruppe der echten Buttersäurebazillen. Sie sprechen von einem „Granulobacillus immobilis". Grasberger hat in 2 Fällen von Gasbrand dem Proteus Hauseri die Rolle des Erregers zuerkannt. Welch und Nuttall haben im Jahre 1892 einen von ihnen „Bacillus aerogenes capsulatus" genannten Mikroorganismus beschrieben, den sie in den Organen eines an Aneurysma arcus aortae und disseminierter Tuberkulose leidenden Mannes bei der Sektion 8 Stunden post mortem fanden. Welch hat denselben Bazillus seitdem in 3 Fällen von Perforationsperitonitis gefunden und glaubt, daß derselbe weit verbreitet sein muß und „probably identical" mit dem von Eugen Fränkel beschriebenen Bacillus phlegmones emphysematosae ist (zitiert nach Göbel). Göbel hat nun in 3 Fällen von Schaumorganen (1. Milz, 2. Milz, Leber, Gallenblase, Nebenniere und Magen, 3. Duodenum und Magen)

einen Bazillus gefunden, den er mit dem Welch-Nutallschen und dem Fränkelschen identifiziert. Es ist ein großes, plumpes Stäbchen, an den Enden leicht abgerundet, allein oder zu Diplobazillen, kaum zu Reihen vereint, alle von ziemlich gleicher Länge, von einem hellen Hof (Kapsel) umgeben, sich mit den gewöhnlichen Anilinfarben, auch bei Färbung nach Gram, lebhaft und rasch tingierend. Er ist obligat anaërob und zeigte niemals eine Spur von Eigenbewegung. Sporenbildung hat er nur ein einziges Mal beobachtet. Die Kapsel verliert der Bazillus sofort bei dem Weiterzüchten auf künstlichen Nährboden. Im allgemeinen aber wurde im Frieden der Fränkelsche Bazillus als der Haupterreger des Gasbrands bezeichnet. Während des Krieges nun sind von verschiedenen Seiten neben dem Fränkelschen Bazillus noch andere anaërobe Mikroorganismen als Erreger des Gasbrands angegeben und beschrieben worden. So hat Selter von 14 mikroskopisch und kulturell untersuchten Fällen nur viermal Bazillen ohne Sporen gefunden; diese spricht er als Fränkelsche Bazillen an. Die anderen gefundenen Bazillen hatten am meisten Ähnlichkeit mit dem Bazillus des malignen Ödems, zum Teil verhalten sie sich in gewisser Beziehung wie die Rauschbrandbazillen. Marwedel und Wehrsig machen in 2 Fällen von typischer Gasphlegmone als alleinigen Erreger den Streptococcus putridus Schottmüller verantwortlich. Kümmell glaubt, daß es sich in den meisten Fällen von Gasbrand um den typischen Fränkelschen Bazillus handelt, nur in einigen wenigen Fällen hat er den Bazillus des malignen Ödems gefunden. Auch von andrer Seite noch wird dem Fränkelschen Bazillus eine große Rolle bei den im Felde beobachteten Fällen zuerkannt; so sagt Kausch bezüglich der Erreger „ob es nur einer ist, der Fränkelsche, oder ob es mehrere Bazillen sind, steht noch nicht fest"; er hält ersteres für wahrscheinlicher. Ebenso erkennt Pfauner dem von Fränkel beschriebenen Bazillus die Hauptrolle bei der Entstehung des Gasbrands zu.

Anders Conradi und Bieling. Sie haben 53 Fälle bakteriologisch untersucht und in allen Fällen ein und denselben streng anaëroben Bazillus gefunden, den sie als „Bacillus sarcemphysematodes hominis", als Typus humanus des Rauschbrandbazillus bezeichnen. Dieser Bazillus unterscheidet sich von dem

Fränkelschen Bazillus vor allen Dingen durch seine lebhafte Beweglichkeit und durch Sporenbildung. Conradi und Bieling weisen auf die nahe Verwandtschaft ihres Bazillus mit dem Rauschbrandbazillus des Rindes und mit dem R. Kochschen Bazillus des malignen Ödems hin. „Der Gasbrandbazillus nimmt eine Mittelstellung ein zwischen dem Bazillus des malignen Ödems und dem Rauschbrandbazillus, von beiden unterscheidet er sich aber durch kulturelle und biologische Merkmale und stellt somit eine besondere wohlcharakterisierte Art dar."

Von Aschoff ist ein „Gasödembazillus" beschrieben, der sich von dem Fränkelschen Bazillus, wie auch von dem Ödembazillus und dem Rauschbrandbazillus unterscheidet. Seine Eigenschaften sind folgende:

Morphologisch: Plumpe Stäbchen, z. T. Diplokokkenform, z. T. Kettenform, gelegentlich Fadenbildung.

Gramfärbung: Positiv, wechselnd bis negativ.

Beweglichkeit: Meist nur vereinzelte Exemplare, gelegentlich aber lebhaft.

Geißeln: Vorhanden.

Sporenbildung: Wechselnd in ihren Bedingungen, aber immer vorhanden.

Kulturell: Anaërobes Wachstum, Gasbildung in Agar, vergärt Traubenzuckeragar, Milchgerinnung von wechselnder Stärke, Hirnnährböden nicht geschwärzt, Blutbouillon, Hämolyse, Gelatine meist verflüssigt, Kulturen meist geballt und aufgefasert, bei Wachstum in Agar scharf abgegrenzt, wenn Gasbildung.

Geruch: Beim Tier geruchlos im Ödem, auf Zuckernährböden saurer Geruch (Buttersäure), sonst fader (fäulnisartiger) Geruch in Kulturen.

Tierversuch: Pathogen für Mensch, Pferd, Rind, Kaninchen, Meerschweinchen, Ratte, Maus.

Tietze und Korbsch beschreiben als Erreger der Gasphlegmone einen Bazillus, der Kapseln hat und Sporen bildet. Im hängenden Tropfen bewegen die Bazillen sich lebhaft, und zwar ist eines der Enden in ständiger Unruhe, oft stoßen sie zusammen, halten einander in der Vorwärtsbewegung auf und stellen schließlich, wenn der Objektträger kühler wird, ihre Bewegung ein, um sich zu mehreren parallel aneinander zu legen. Dem Anschein nach tragen die Bakterien mehrere endständige Geißeln, deren Färbung bis jetzt noch nicht geglückt ist. Die Sporen bleiben ent-

wicklungsfähig nach einstündigem Aufenthalt der Gewebsteile im Wasserbad von 60 Grad; für Mäuse sind sie hochgiftig. Kaninchen und Meerschweinchen zeigen erhebliche Resistenz.

Auch von französischer Seite werden verschiedene Bakterien für die Entstehung des Gasbrands verantwortlich gemacht. Da die Literatur nicht zur Hand ist, seien hier nur die Namen angegeben, Bacillus perfringens, Bacillus sporogenes, daneben noch Bacillus oedematiens und das Vibrion septique. Weinberg hält den Bacillus perfringens Veillot (Bacillus capsulatus aerogenes Welch) für den Haupterreger des Gasbrands (in 66 Proz.) und glaubt in einem Serum „Anti-P" ein prophylaktisch und kurativ wirkendes Gegenmittel gefunden zu haben.

Unsere Fälle sind nun auch fast alle bakteriologisch untersucht und dabei stets Bazillen gefunden worden, die bereits von andrer Seite als Gasbrandbazillen angesprochen wurden. So hat Dietrich, der fast die Hälfte unsrer Fälle untersucht hat, durch Ausstrichpräparate und Kulturen in den ihm zur Verfügung stehenden Nährböden Stäbchen nachweisen können, die in ihren Eigenschaften mit den Beschreibungen Fränkels übereinstimmten. „Bei den großen Widersprüchen, die augenblicklich in der Frage der Gasbranderreger bestehen, kann er sich bestimmter als in dem etwas diplomatischen Satz nicht aussprechen." Selter, der die andern Fälle untersucht hat, hat Gasbrandbazillen ohne Sporen, vereinzelt auch mit Sporen gefunden. Ein Fall, der auch im Tierversuch verfolgt werden konnte, sei etwas ausführlicher erwähnt.

Es handelte sich um einen klinisch einwandfreien Gasbrandfall. Durch Operation wird eine Gewehrkugel aus der Rückenmuskulatur entfernt. Etwas eitriges Sekret wird zur bakteriologischen Untersuchung steril entnommen.

Befund: Im Ausstrichpräparat zahlreiche, kleine plumpe Stäbchen, vereinzelt mit Sporen, Gram: Positiv, in Traubenzuckeragar starke Gasbildung. Einem ausgewachsenen Meerschweinchen werden 0,5 ccm einer Bouillonkultur injiziert. Am nächsten Tag ist das Tier nicht mehr so lebhaft, wie am Tage vorher, frißt kaum, am Bauch fallen die Haare aus. Zirka 40 Stunden nach der Impfung stirbt das Tier. Unter der Bauchhaut ist eine Flüssigkeit zu fühlen, die bis über den Rippenbogen reicht. Knistern nicht feststellbar. Nach Durchtrennung der Bauchhaut fließt die blutig-seröse Flüssigkeit ab. Im hängenden Tropfen sind lebhaft sich bewegende Stäbchen zu

sehen, im Ausstrichpräparat grampositive, plumpe Stäbchen, z. T. sporentragend. Es handelte sich also in diesem Falle um kleine, plumpe, grampositive Stäbchen mit Sporenbildung und mit Eigenbewegung.

Zusammenfassend muß also gesagt werden, daß außer dem Fränkelschen Bazillus sicher noch andre Organismen als Erreger der Erkrankung in Frage kommen.

Wir haben nun noch eine Reihe von Wunden, die klinisch nicht das Bild eines Gasbrands boten, auch nicht irgendwie suspekt waren, bakteriologisch untersuchen lassen. Selter, der in liebenswürdiger Weise die Untersuchung vorgenommen hat, hat in einigen Fällen einen Bazillus nachweisen können von derselben Beschaffenheit, wie er sonst bei unsern Gasbrandfällen gefunden wurde. Die Wunden sind alle ohne Infektion geheilt.

Zur Entstehung eines Gasbrands genügt also nicht allein die Anwesenheit von Gasbrandbazillen. Darauf weist auch schon Seefisch hin, der 3 Momente angibt, die zur Entwicklung eines Gasbrands Voraussetzung sind:

1. Das mechanische Moment: Nämlich starke Zerreißung der Gewebe mit schwerer Schädigung ihrer Lebensfähigkeit.

2. Das infektiöse Moment: Verschmutzung der Wunde mit Erde, Stroh usw.

3. Das thermische Moment: Lange Sonnenhitze, Kälte und Nässe.

Conradi und Bieling halten zur Krankheitsentstehung das Zusammentreffen zweier Bedingungen für erforderlich: 1. Spezifischer Keim, 2. Nekrobiose seines Nährbodens im Organismus; maßgebend ist die Abwesenheit des atmosphärischen, sowie des arteriellen Sauerstoffs.

Wassermann sagt, „daß sämtliche Erreger des Gasbrands echte Saprophyten, d. h. Fäulniserreger sind, die zur Auslösung von Krankheitserscheinungen erst unterstützender Momente bedürfen. Das Gewebe muß vorher geschädigt und so für die Fäulnisfähigkeit vorbereitet werden. Das geschieht in den meisten Fällen durch die Verletzung selbst, in anderen Fällen setzen gleichzeitig miteindringende, mischinfizierte Bakterien eine solche primäre Gewebsschädigung, auf deren Boden nun der gasbrandige Fäulnisvorgang einsetzt. Daß sich die Infektion weiter ausbreitet,

auch auf bis dahin noch gesundes Gewebe, erklärt er damit, daß in der Ödemflüssigkeit fermentative Stoffe enthalten sind, die, wie das Trauma beim Beginn der Erkrankung, jetzt das Gewebe schädigen und so vorbereiten für die Entwicklung der Gasbrandbazillen."

Mehr als über die noch nicht völlig geklärte bakteriologische Seite der Krankheit, kann über die klinische Erscheinungsform gesagt werden.

Auftreten kann der Gasbrand nach jeder Verletzung, die mit einer mehr oder weniger ausgedehnten Zerquetschung der Weichteile einhergeht. Fränkel hat in seiner Monographie einen Fall beschrieben, bei dem sich Gasbrand entwickelt hat nach subkutaner Injektion von Kampfer und Äther, bei einem andern Fall ist Gasbrand aufgetreten nach subkutaner Einspritzung eines Schwefelsäure-Morphiumgemisches. Andre haben Gasbrand entstehen sehen nach Kochsalzinfusion und nach chirurgischen Eingriffen. Ausführlich berichten Lindenthal und Hitschmann über einen Fall von Gasbrand nach Resektion eines Radius mit nachfolgender Implantation einer Zelluloidplatte. Wir haben die uns beschäftigende Krankheit nur nach Schußverletzungen auftreten sehen. Wenn wir nun, die Abwesenheit von Sauerstoff vorausgesetzt, als Hauptvorbedingung für die Entwicklung eines Gasbrands die Gewebsschädigung annehmen, und wenn wir ferner berücksichtigen, daß die Gasbrandbazillen in der Erde und sekundär an der Uniform gefunden sind, so ist es leicht erklärlich, daß gerade die Wunden durch Sprenggeschosse verursacht, und unter diesen wieder die Wunden, in denen der Splitter mit Tuchfetzen noch steckt, am ehesten und am meisten befallen werden. Unter unsern 34 Fällen befanden sich nur 6 Verwundungen durch Gewehrkugeln und eine durch Schrapnell, dagegen 24 durch Granat- und 3 durch Minensplitter. In 20 Fällen handelte es sich um Steckschüsse. Die andern Wunden waren fast durchweg durch Tuchfetzen verunreinigt. Ausnahmslos waren nur die von Kleidern bedeckten Körperteile von der Infektion ergriffen. Vorwiegend waren die unteren Extremitäten befallen, und zwar 19mal, während die Infektion von Wunden an den Armen nur fünfmal ausging. Bei den übrigen Fällen trat der Gasbrand in Wunden am Rumpf (Schulter, Rücken und Becken)

auf. Gasbrand des Gehirns, wie Ritter in 4 Fällen und der Pia mater wie Tietze und Korbsch beobachtet haben, haben wir bei den vielen Kopfverletzungen, die wir behandelt haben, nie gesehen.

Ob nun die Jahreszeit und die Witterung bei der Entstehung des Gasbrands eine Rolle spielen, ist noch fraglich. Es wird aber von verschiedenen Seiten angenommen. So glaubt Payr, daß mit dem Eintreten der schlechten Jahreszeit, der Durchnässung der Schützengräben, der zunehmenden Durchschmutzung der Uniformen die Wundinfektionen zahlreicher werden, als bei der trockenen Jahreszeit. Auch Schmidt hat die meisten Fälle von Gasbrand im Winter gesehen. Im Gegensatz dazu haben wir die meisten Fälle auftreten sehen in der wärmeren Jahreszeit, und zwar in den Monaten April, Mai Juni und Juli. Von sämtlichen beobachteten Fällen kommen auf diese Monate allein 28, auf den Juli allein 12. Es verdient aber berücksichtigt zu werden, daß gerade in diesen Monaten der stärkste Zugang von Verwundeten in das Lazarett stattfand. Es scheint also, als ob weniger die Jahreszeit die maßgebende Rolle spielt, als vielmehr die Art der ersten Wundversorgung. Denn es ist ja klar, daß einerseits schon auf dem Truppenverbandplatz der Truppenarzt dem einzelnen Verwundeten weniger Sorgfalt zuwenden kann, wenn plötzlich große Massen von Verwundeten hinströmen. Vielfach muß da die erste Wundversorgung bei den leichteren Fällen dem Sanitätsunteroffizier überlassen werden. Soviel ist aber sicher, daß die gewöhnliche Bezeichnung „Schwer-“ oder „Leichtverwundet“ keine maßgebende Rolle spielt für die Wahrscheinlichkeit einer nachfolgenden Gasbranderkrankung; anderseits ist natürlich auch im Feldlazarett nicht möglich, bei sehr starkem Verwundetenzugang jeden einzelnen Fall so genau darauf zu prüfen, ob die noch später zu besprechenden prophylaktischen Mittel angezeigt sind, wie wir das bei mäßigem Zustrom tun konnten. Denn, wie später erörtert werden soll, kommt es für eine aussichtsreiche Bekämpfung der Krankheit in erster Linie in Betracht, schon im ersten Entstehen ein Weitergreifen der Infektion zu verhüten.

Der Gasbrand tritt bald früh, bald spät nach der Verwundung auf. In der Mehrzahl unserer Fälle trat die Erkrankung innerhalb der ersten 2—3 Tage post trauma in Erscheinung, bei einzelnen

war bei der Einlieferung schon Knistern zu fühlen, bei anderen Fällen wiederum konnten die ersten Symptome erst am 5. oder 6. Tag festgestellt werden. Spätfälle, wie Kausch und Franz, die über Erscheinen der Erkrankung noch nach 10, 12 und 23 Tagen berichten, haben wir nicht beobachtet. Franz nimmt bei diesen Fällen die Möglichkeit einer Lazarettinfektion an. Eine Analogie mit Tetanus, insofern, als späterer Eintritt der Infektion günstigere Heilungsaussichten darbietet, besteht nicht. Wir haben Fälle gesehen, bei denen der Gasbrand innerhalb der ersten 12 Stunden post trauma auftrat, die aber nach einem chirurgischen Eingriff glatt in Heilung übergingen. Andere Fälle wiederum erkrankten am 3. Tage unter dem Bilde einer Allgemeininfektion, sie gingen trotz sofortigen Eingriffs zugrunde.

Die Krankheit breitet sich aus im Unterhautzellgewebe und in den Muskelinterstitien. Einzelne Beobachter stellen fest, daß nicht in jedem Fall beide Teile ergriffen sind. Sie sind infolgedessen geneigt, eine Einteilung der Erkrankung danach zu geben, in welchem Teil der Weichteile die stärkste Ausbreitung stattfindet. So z. B. trennt Payr 2 Formen, eine epifasciale und eine subfasciale, erstere hält er für gutartig, letztere für bösartiger, da sie sich in allen Gewebsinterstitien ausbreite und meistens tödlichen Verlauf zeige. Ritter schließt sich dieser Einteilung an, glaubt jedoch, daß Übergänge zwischen beiden Formen nicht selten vorkommen. Im Gegensatz dazu hat Franz eine rein epifasciale Form nie gesehen, wenn er auch an ihr Vorkommen glaubt. Unsere Beobachtungen stimmen mit denen von Franz überein. Auch wir sahen nie einen Fall, der rein epifascial verlief. Immer war die Muskulatur mehr oder weniger stark mit ergriffen, und zwar nicht nur bei den klinisch schweren Fällen, sondern auch bei den Fällen, die bald in Heilung übergingen.

Wenn man überhaupt eine Einteilung der Krankheit für nötig hält, so erscheinen die von Kausch und Hagemann wohl als die annehmbarsten. Kausch unterscheidet 3 Formen:

1. Leichte Form: Die Erkrankung spielt sich vorzugsweise im subkutanen Gewebe ab. Die Muskulatur ist meist nur in der Umgebung der Wunde erkrankt. Das Allgemeinbefinden ist wenig gestört, Heilung ohne Nekrose der Haut oder tieferer Gewebe.

2. Schwere Form: Muskulatur in der Regel in größerer Ausdehnung erkrankt. Allgemeinbefinden schwer gestört. Stets kommt es zur Nekrose kleiner oder größerer Partien, selbst der ganzen Extremität.

3. Foudroyante Form: Es erkrankt im allgemeinen nur das Unterhautzellgewebe und die Haut, die oft sofort schwarz wird, rapide Verschlechterung des Allgemeinbefindens. Das Leiden führt stets innerhalb 12 bis höchstens zweimal 24 Stunden zum Tode.

Zwischen den ersten beiden Formen hält er es für zweckmäßig, noch eine mittelschwere zu unterscheiden.

v. Tappeiner spricht von malignen Phlegmonen und trennt sie in 2 Formen. Bei der ersten steht die Gasentwicklung im Vordergrund. Er nennt sie deswegen „Gasphlegomne", sie verläuft unter dem Bilde der leichten und mittelschweren Form Kauschs. Die andere Form, bösartiger als die Gasphlegmone, entspricht ungefähr der schweren und foudroyanten Form Kauschs.

Auch Hagemann unterscheidet 3 Formen:

1. Leichtere Form der Gasphlegmone, bei der uns im Beginn der Erkrankung nur das Vorhandensein von Gas auf die Besonderheit der Krankheit aufmerksam macht. Das klinische Bild gleicht dem einer anderen Infektion. Sonstiger Krankheitsverlauf ungefähr wie die leichte und mittelschwere Form von Kausch.

2. Schwere oder vielmehr schwerste Form, bei der die Gasentwicklung in den Hintergrund tritt. Allgemeinbefinden von Anfang an stark in Mitleidenschaft gezogen. Diese Form erinnert an das maligne Ödem, dem sie vielleicht eher zuzurechnen ist, als der Gasphlegmone.

3. Eine dritte Form, die sich von den beiden andern dadurch unterscheidet, daß es zu einer deutlichen Eiterbildung kommt. Die Gasentwicklung scheint keine besondere Rolle zu spielen. Der Verlauf der Krankheit ist abhängig von der Art der pyogenen Infektion. Sie verläuft oft leichter als die beiden ersten.

Je nachdem nun die einzelnen Symptome mehr oder weniger in Erscheinung traten, und je nachdem der Allgemeinzustand des Kranken mehr oder weniger in Mitleidenschaft gezogen war, konnten auch wir rein klinisch 3 Formen unterscheiden:

1. Leichte Form: Bei ihr sind die klinischen Symptome wenig ausgeprägt. Gasbildung ist gering und meistens erst bei der Operation nachzuweisen. Zur Nekrose von Gewebsteilen kommt es nicht. Sekret ist eitrig, stark säuerlich riechend. Das Allgemeinbefinden des Kranken ist gar nicht oder nur wenig gestört. Puls gewöhnlich etwas beschleunigt.

2. Schwere Form, die alle typischen Symptome eines Gasbrands bietet. Heftige Schmerzen, sowohl spontan als auf Druck. Starke Schwellung in großer Ausdehnung. Pralle Spannung und blaurote Verfärbung der Haut. Deutliches Gasknistern und meistens frequenter, kleiner Puls. Das Allgemeinbefinden verschlechtert sich zusehends. Es kommt zur Nekrose von Haut und Muskeln.

3. Schwerste oder foudroyante Form, die von Anfang an den Eindruck einer Allgemeininfektion macht. Zur Gangrän der Gewebe braucht es gar nicht zu kommen; jede Therapie ist machtlos. Der Tod tritt innerhalb zweimal 24 Stunden ein.

Es soll an dieser Stelle aber nochmals betont werden, daß aus dem Ort des Auftretens allein wir uns kein Bild über die Schwere der Erkrankung bilden konnten. Oft erschien die Muskulatur, die, wie bereits erwähnt, stets mitergriffen war, außerordentlich stark verändert, ohne daß der klinische Verlauf ein besonders schwerer gewesen wäre. In andern Fällen wieder war die Muskulatur nur in geringem Maße ergriffen. Trotzdem nahm die Erkrankung foudroyanten Verlauf. Es kommt also scheinbar ebensosehr auf die Virulenz der Bakterien, wie auch auf die allgemeine Empfänglichkeit des befallenen Organismus an.

Rein klinisch boten unsre Gasbrandfälle folgendes Bild. Die ersten Symptome eines beginnenden Gasbrands sind starke örtliche Schmerzen, sowohl spontan als auch auf Druck. Die Verwundeten klagen über starke Spannung. Sie glauben, der Verband sei zu eng. Objektiv ist dann gewöhnlich, außer einer geringen Schwellung in der Umgebung der Wunde, die auch auf ein Hämatom zurückzuführen wäre, örtlich nichts nachzuweisen, das den heftigen Schmerz erklären könnte. Der Puls ist anfangs unverändert, auch das Allgemeinbefinden ist wenig oder gar nicht gestört. Ist der infektiöse Prozeß schon etwas weiter vorgeschritten, dann ändert sich der Puls schnell. Er wird in den aller-

meisten Fällen frequenter und kleiner bis 120 in der Minute. Das Allgemeinbefinden verschlechtert sich. In einigen Fällen, und das sind gewöhnlich die leichtesten, bleibt der Puls dauernd normal. Die Temperatur ist uncharakteristisch. Bald bleibt sie normal, bald ist sie etwas erhöht. Jedoch haben wir auch Temperatursteigerungen bis auf 39 und 40 Grad erlebt, so besonders bei den mischinfizierten Fällen. Sehr schnell entwickeln sich nun die für Gasbrand charakteristischen Symptome. Die Schwellung nimmt rapid zu und breitet sich in die weitere Umgebung der Wunde aus. Die Haut ist gespannt, anfangs blaß, später blaurot verfärbt. Die befallene Körpergegend fühlt sich wie ein Luftkissen an. Beim Palpieren ist deutlich Knistern zu fühlen. Durch Überstreichen mit der Schneide eines Rasiermessers kann man einen Schachtelton hervorrufen. Ist eine Extremität befallen, so fühlen sich die distalen Enden kalt an. Die Haut ist livide verfärbt, der distale Puls nicht oder kaum zu fühlen. Den Wunden selbst ist äußerlich in vielen Fällen nichts Besonderes anzusehen. Die Sekretion ist gewöhnlich gering und riecht mehr oder weniger stark säuerlich. Spontan und auf Druck entleert sich aus den Wunden Sekret mit kleinen Luftbläschen durchsetzt. Schneidet man nun mit einem Messer in das Gewebe ein, so hat man das Gefühl, als wenn man bei der Leiche das Lungengewebe durchschneidet. Die Muskulatur ist eigenartig sulzig durchtränkt und graugrün oder dunkel verfärbt. Im Beginn der Erkrankung sieht sie blaßrot aus wie „gekochter Schinken". In weit vorgeschrittenen Fällen wird das Gewebe direkt faulig. Das Allgemeinbefinden wird immer mehr in Mitleidenschaft gezogen. Die Kranken sehen oft ikterisch aus. Einen ausgesprochenen Ikterus aber haben wir nicht beobachtet. Zum Unterschied von andern Infektionen bleibt die Zunge feucht. Unter schneller Verschlechterung des Allgemeinzustandes tritt schließlich der Tod durch Allgemeinvergiftung ein. Nach dem Tode noch schreitet die Gasbildung fort. Die Leichen sind einige Stunden post mortem unförmlich aufgetrieben. Das Scrotum z. B. wird gut mannskopfgroß. Sticht man mit einer Kanüle ein, so entweicht Gas, das angesteckt mit einer Stichflamme brennt. Schaumorgane haben wir nicht gesehen. Es mag daran liegen, daß wir entweder aus äußeren Gründen keine Sektion gemacht haben oder, daß wir die Sektion

bald nach dem Tode vornahmen. Nur einmal haben wir Gasbildung im mediastinalen Gewebe gesehen.

Bei ausgebildetem Gasbrand die Diagnose zu stellen, dürfte nicht schwer fallen. Nur im Beginn der Erkrankung kann man auf Schwierigkeiten stoßen, zumal, wenn man noch nie einen Gasbrandfall zu Gesicht bekommen hat. Wir haben nun gefunden, daß das Hauptsymptom eines beginnenden Gasbrands heftige örtliche Schmerzen und Pulserhöhung sind. Klagt ein Verwundeter über starke Spannungsschmerzen, der Verband sei zu eng, ist dabei die Pulszahl höher als der Temperatur entspricht, so muß man immer an einen beginnenden Gasbrand denken und sofort die Wunde revidieren und sich nicht einfach mit Narcoticis begnügen. Von verschiedenen Seiten ist angeraten worden, das Röntgenbild zur frühzeitigen Diagnosenstellung zu verwerten (Martens, Finkh, Schwarz u. a.). Durch dieses soll man schon die Diagnose auf Gasbrand stellen können, wenn die äußeren Erscheinungen noch so unbedeutend sind, daß klinisch die gefährliche Erkrankung noch nicht zu erkennen ist. Bethe macht auf die Veränderung des spezifischen Gewichts des befallenen Gewebes, in erster Linie der Muskulatur, aufmerksam. Er glaubt, daß dieses Symptom, nämlich eine Verminderung des spezifischen Gewichts der Muskulatur schon wesentlich früher nachweisbar sei, als sichtbarer Gasaustritt stattfindet, oder akustische Änderungen wahrnehmbar sind. Durch die Prüfung des spezifischen Gewichts des befallenen Gewebes soll die Krankheit sehr frühzeitig erkannt werden können.

Differentialdiagnostisch kommt hauptsächlich in Betracht ein infiziertes Hämatom, das vielleicht noch einen Fremdkörper enthält. Daß dieses vielleicht eine Rolle spielt bei der Entstehung der Erkrankung, ist deshalb nicht unwahrscheinlich, weil wir nicht nur gerade auf dem Boden eines Hämatoms einen Gasbrand entstehen sahen, sondern, weil auch tatsächlich Übergänge vorkommen, die nur auf Grund bakteriologischen Befundes als Gasbrand bezeichnet werden durften. Beim infizierten Hämatom klagen die Verwundeten auch über heftige Schmerzen. Der Puls ist ebenfalls frequent, entspricht aber im Gegensatz zu Gasbrand der erhöhten Temperatur. Mit dem Fremdkörper kann von außen her Luft mit in das Gewebe eindringen, man fühlt dann deutlich

Knistern, kann manchmal auch durch Überstreichen mit der Schneide eines Rasiermessers das hohl-tympanitische Geräusch hervorrufen. Aber dieses Knistern unterscheidet sich doch deutlich von dem bei echtem Gasbrand. Es ist, wenn man sich so ausdrücken darf, viel großblasiger. Auf Druck entleeren sich große Luftblasen aus der Wunde in Gegensatz zu den kleinsten Luftbläschen bei Gasbrand. Außerdem schreitet das Emphysem nicht weiter fort, bildet sich im Gegenteil von selbst zurück. Da wir bei diesem Knistern gewöhnlich einen Fremdkörper fanden, haben wir es „Fremdkörperknistern" genannt. Während beim Gasbrand neben dem Knistern deutliche Spannung der Haut zu fühlen ist, fehlt diese vollkommen bei Luftansammlung um einen Fremdkörper. Auch die Verfärbung der Haut bei Gasbrand ist sehr ähnlich der bei sich zurückbildenden Hämatomen. Es fiel uns nur immer auf, daß die Verfärbung der Haut nach ausgedehntem, infiziertem Hämatom mehr orangegelb war und keine besondere Ausdehnung zeigte, während sie bei Gasbrand eher graubraun erschien und was wohl das Wichtigste ist, durch eine Kontusionswirkung nicht erklärte fortschreitende Fläche bildete, so z. B. bei Gasbrand nach kompliziertem Oberarmbruch den ganzen Oberarm und noch Teile von der Brusthaut einnahm.

Klinisch einen Unterschied zu machen zwischen malignem Ödem und Gasbrand, ist wohl kaum möglich, denn wie Aschoff ausführt, bestehen sowohl klinisch, wie pathologisch-anatomisch fließende Übergänge zwischen solchen Fällen, in denen das Ödem das Bild beherrscht und solchen, in denen die Gasentwicklung sich überall in den Vordergrund drängt. Klinisch die beiden Krankheiten zu trennen, dürfte auch gar nicht nötig sein, wenigstens vorläufig nicht, da die Behandlung bei beiden Krankheiten dieselbe sein dürfte. Ob bakteriologisch eine strenge Trennung möglich ist, sei dahingestellt.

Die Prognose des Gasbrands ist nicht mehr so absolut ungünstig, wie vor dem Kriege. Nach Kümmell wird die Mortalität im Frieden auf 80—85 Proz. geschätzt. Auf dem Chirurgenkongreß in Brüssel 1915 hat Kümmell über 213 Fälle berichtet, von denen 140 geheilt und 63 gestorben sind, was einer Mortalität von 32 Proz. entspricht. Payr führt in seiner Arbeit aus, daß die Mortalität, die zu Anfang des Krieges mit 50 Proz.,

dann mit 30 Proz. beziffert wurde, auf 15, ja auf 10 Proz. gesunken ist. Franz hat im Kriege bei seinen Fällen eine Mortalität von 53,4 Proz. zu verzeichnen, sie hat aber mit zunehmender frühzeitiger Erkennung abgenommen. Von unsern 34 Fällen sind 7 gestorben, die andern geheilt, was einer Mortalität von 20,6 Proz. entspricht.

Daß auch Metastasenbildung auftreten kann, ist mehrfach beobachtet. So hat Marquardt einen derartigen Fall veröffentlicht. Es hat sich um einen Gasbrand am linken Oberschenkel gehandelt, der nach tiefen Spaltungen zum Stillstand gebracht werden konnte. 3 Tage später trat unter Temperaturanstieg und Delirien Schwellung und tympanitischer Schall am linken Bein, am rechten Oberschenkel und am rechten Ellenbogen auf. „Es handelte sich hier um eine Verbreitung der Erreger der Gasphlegmone auf dem Wege der Blutbahn und Entstehen metastatischer Abszesse." Ebenso beschreibt Payr einen Fall von ausgebrochenem Gasbrand am Unterschenkel, der amputiert wurde. Gleichzeitig entstanden an mehreren Stellen des Körpers (an der Hüfte, am Ellenbogen und noch an andern Stellen, die durch das Hinfallen bei der Verwundung kleinere Quetschungen erlitten hatten) auf hämatogenem Wege Metastasen subkutaner Gasphlegmone, so daß am Tage vor dem Tode ausgedehnte, sonst ganz gesunde Hautpartien das typische Gasknistern zeigten. Auch unter der Kopfhaut war Gas nachzuweisen. Über einen weiteren Fall berichten Conradi und Bieling. „8 Tage nach Zerschmetterung des rechten Oberschenkels, die eine Amputation gebot, trat am linken unverletzten Fuß Gangrän auf, die zunächst bei dem stark ausgebluteten Kranken als Folge eines marantischen Thrombus angesehen wurde; dann aber stellte sich Gasbrand ein, wie durch Nachweis der Gasbrandbazillen bewiesen wurde. Residualkeime waren anscheinend auf dem Blutwege verschleppt worden und fanden in dem von der Zirkulation abgeschnittenen Gewebe günstige Wachstumsbedingungen." Über einen weiteren Fall von Gasbrand mit Metastasenbildung berichtet Rupp. Es handelte sich hier um metastatische Abszeßbildungen in der Lunge und in der Gesäßmuskulatur. Ähnliche Beobachtungen haben auch wir gemacht.

Fall 1. Am 11. VI. 1915 wird ein Mann eingeliefert mit einer

Granatsplitterverletzung an beiden Beinen. Der rechte Oberschenkel ist gebrochen, der linke Fuß zertrümmert. Schon kurz nach der Aufnahme kann am rechten Oberschenkel durch Palpation deutlich Knistern nachgewiesen werden. Es werden sofort tiefe Incisionen gemacht. Der ganze Wundkanal wird freigelegt und gesäubert. In die Wunde wird Perubalsam gegossen, dann Jodoformgazetamponade und loser Verband. Am nächsten Tag Temperatur 38,1, Puls 110. Am 13. VI. steigt Temperatur auf 39,9, Puls 120, klein. Keine Erklärung für die Temperatursteigerung aus dem Zustande der Wunde. Am 14. VI. früh ist die Temperatur 39,9, der Puls 140, klein. Die Haut über der linken Gesäßbacke ist blaurot verfärbt, prall gespannt, nicht besonders stark druckempfindlich. Der Kranke selbst hat subjektiv auch keine besonders starken Schmerzen. Knistern ist nicht zu fühlen. An der Haut selbst ist keine Wunde zu sehen. Es werden sofort tiefe Incisionen gemacht. Dabei entleert sich eitriges, stark stinkendes Sekret mit Gasbläschen. Trotz der ausgedehnten Spaltung schreitet der gasbrandige Proceß rapid weiter, 2 Stunden vor dem Tode ist die ganze Körperhaut livide verfärbt und prall elastisch gespannt. Exitus 5 Std. post operat.

Fall 2. Am 21. VI. wird ein Soldat eingeliefert mit einer Granatsplitterverletzung am Kopf und über dem linken Schulterblatt. Wunden sind stark verunreinigt mit Stroh und stinken nach Jauche. Die Schädeldecke ist in einer Ausdehnung von 10 : 7 cm eingedrückt, der Knochen ist zertrümmert, das Schulterblatt ist zersplittert. Nach sorgfältiger Reinigung durch Betupfen und Abwischen mit konzentrierter Wasserstoffsuperoxydlösung werden lose Knochensplitter entfernt, die Wundränder z. T. excidiert. Jodoformgazetamponade, Verband. Temperatur 39,1, Puls 130. In den folgenden drei Tagen gehen Temperatur und Puls herunter. Temperatur am 23. VI. abends 38,1, Puls 90. Am 24. VI. Temperatur abends 39,8, Puls 90. Der Kranke ist apathisch, hat keine besonderen subjektiven Beschwerden. Die Wunden sind ohne Besonderheiten. Auch an den inneren Organen ist nichts nachzuweisen, das die hohe Temperatur erklären könnte. Am 25. VI. ist die Temperatur unverändert hoch, Puls steigt auf 110, wird kleiner. Patient bekommt Digalen. An den Wunden nichts Besonderes. Die Haut über der linken Gesäßbacke ist in einer gut zwei handtellerbreiten Ausdehnung bläulichgrau verfärbt und gespannt. Knistern nicht mit Sicherheit zu fühlen. An dieser Stelle keine primäre Wunde zu sehen. Subjektiv hat Patient keine besonderen Schmerzen. Wegen der verdächtigen Hautverfärbungen ausgiebige Spaltung und Freilegen der Muskulatur. In der Muskulatur, die sich wie Lungengewebe schneidet und blaßrot aussieht, finden sich multiple, kleine Abszesse, die eröffnet werden. Da nachmittags die Temperatur auf 40,2 steigt, der Puls kleiner und frequenter wird, wird die Muskulatur noch weiter hinauf gespalten bis übers Kreuzbein.

Weitere Eiterherdchen werden entleert. Im Wundsekret sind reichlich Gasbrandbazillen gefunden. Sekret der primären Wunden haben wir leider nicht untersuchen lassen. Temperatur und Puls kehren nach dem letzten Eingriff allmählich zur Norm zurück. Der Mann kann am 20. VII. von Gasbrand geheilt und mit gut granulierenden Wunden ins Kriegslazarett entlassen werden.

Es handelte sich also in beiden Fällen um Auftreten des Gasbrands an einer Stelle des Körpers, wo keine primäre Wunde vorhanden war. Bei dem ersten Fall hatte es sich zuerst um Gasbrand der primären Wunden gehandelt. Einige Tage später trat metastatisch Gasbrand in der Gesäßmuskulatur auf, der dann durch Allgemeininfektion zum Tode führte. Bei dem zweiten Fall trat ohne Gasbrand der primären Wunden metastatisch Gasbrand ebenfalls in der Gesäßmuskulatur auf. Auffällig ist, daß in beiden Fällen sich Glutäalabszesse bildeten. Es ist aber leicht möglich, daß hier durch Hinfallen bei der Verwundung eine leichte Quetschung des Gewebes entstanden ist und so die Gasbrandbazillen hier einen günstigen Boden für ihre Entwicklung gefunden haben — also auch hier wieder ein Beweis für die Möglichkeit einer Gasbrandentstehung auf der Grundlage eines Hämatoms —; möglich ist auch noch, daß durch das Liegen auf dem Rücken, wodurch das Glutäalgewebe schlechter durchblutet wird, hier ein locus minoris resistentiae geschaffen wurde, an dem sich die Gasbrandbazillen unter günstigen Bedingungen festsetzen konnten.

Diese metastatischen Fälle sind insofern auch interessant, als es bis jetzt noch nicht gelungen ist, im kreisenden Blut die Gasbranderreger nachzuweisen, während die Bazillen nach dem Tode im Herzblut gefunden sind. Daraus ist nun mit der Schluß gezogen, daß die örtlichen Symptome des Gasbrands auf den Bazillus selbst, die allgemeinen Erscheinungen indes auf eine Intoxikation zurückzuführen sind. Wir hätten also in dieser Beziehung ein ähnliches Verhalten wie beim Tetanus.

Nun zur Behandlung des Gasbrands. Wenn auch von einem einheitlichen Erreger der Erkrankung zurzeit noch nicht gesprochen werden kann, so ist doch bezüglich der Behandlung wenigstens von so ziemlich allen Autoren einheitlich anerkannt, daß die Grundlage einer weiteren aussichtsreichen Behandlung der möglichst frühzeitige chirurgische Eingriff bildet. Wie weit dieser zu geschehen hat, darüber bestehen nur unwesentliche

Meinungsverschiedenheiten. Von verschiedenen Seiten sind nun gewisse Regeln aufgestellt worden. So z. B. von Schmidt, der vorschlägt:

„1. Gasphlegmone mit Gangrän werden selbstverständlich sofort amputiert.

2. Bei oberflächlichen Gasphlegmonen mit Fraktur des Hauptknochens (ohne Gangrän), wird ausgiebig incidiert. Die hauptsächlich erkrankten Partien der Haut und des Unterhautzellgewebes werden excidiert.

3. Tiefe Gasphlegmonen mit Fraktur werden amputiert.

4. Oberflächliche und tiefe Gasphlegmonen ohne Gangrän und ohne Fraktur werden durch ausgiebige Incisionen und radikale Excisionen der erkrankten Partien behandelt."

Nach unsern Erfahrungen dürfte es aber nicht angebracht sein, solche Regeln aufzustellen, denn wenn streng danach gehandelt würde, würde mancher ein Bein oder einen Arm verlieren, der auch ohne Amputation am Leben geblieben wäre. Da nun doch alle Fälle verschieden verlaufen, so können wir nur den Grundsatz aufstellen: Jeder Fall von Gasbrand ist mit dem Messer anzugreifen. Welche Operation nun in dem einzelnen Fall angezeigt ist, muß von Fall zu Fall entschieden werden. Mit einer verstümmelnden Operation soll man nicht zu schnell bei der Hand sein. Es kann wohl Kausch darin beigestimmt werden, wenn er sagt, daß ohne vorherige Incision keine Amputation gemacht werden soll. Stellt sich bei der Incision, die natürlich weitgehend, d. h. bis in Gesunde gehen muß, heraus, daß das betreffende Glied verloren ist, erst dann soll man amputieren.

Bei allen unsern Fällen sind wir nun gleichmäßig vorgegangen, natürlich bei den ganz leichten Fällen nicht in der weitgehenden Weise wie bei den schweren. Bei den leichten und auch nur bei den verdächtigen Fällen haben wir den Wundkanal vollkommen freigelegt und die zerfetzten Gewebsteile mit Schere und Pinzette entfernt. Die umgebenden Muskeln haben wir noch etwas in der Längsrichtung gespalten, so daß sämtliche Wundtaschen freilagen. Geschoßteile und Tuchfetzen wurden selbstverständlich entfernt, dann Jodoformgazetamponade, loser Verband. Hinterher natürlich genaue Beobachtung. Bei den schwereren

Fällen muß man radikaler vorgehen, schon alleine aus dem Grunde, weil die Infektion weiter ausgebreitet ist. Hier haben wir, wie auch Hagemann es gemacht hat, zunächst die Wunde breit gespalten, den ganzen Wundkanal freigelegt und alles morsche Gewebe entfernt. Dann haben wir die einzelnen Muskeln bis auf den Knochen freipräpariert unter sorgfältigster Schonung der Gefäße und der Nerven. Wir sind dabei, wenn nötig, von mehreren Hautschnitten ausgegangen. Die einzelnen Muskelinterstitien haben wir dann sorgfältig mit Jodoformgaze ausgelegt und dann einen losen Verband angelegt. Reichte der gasbrandige Prozeß noch subkutan weit nach oben oder unten, so haben wir multiple Schnitte in der Haut gemacht, mindestens bis auf die Fascie. In der näheren Umgebung der primären Wunde haben wir auch die Fascie noch durchtrennt und uns überzeugt, ob der darunterliegende Muskel noch krank war. So sind wir dann schrittweise von der Wunde weggerückt, bis wir in ganz gesundes Gewebe kamen. Bei Frakturen wurden die losen Knochensplitter entfernt, sonst in derselben Weise, wie eben beschrieben, verfahren. Stellte sich nun bei der Incision heraus, z. B. bei Gasbrand am Bein, daß das Glied verloren, d. h., daß sämtliche Muskeln dem Gasbrand verfallen waren, so daß nicht mehr angenommen werden durfte, daß sie sich wieder erholten, und war außerdem der Knochen ausgedehnt zertrümmert, so daß auch ohne Gasbrand kaum noch auf ein gebrauchsfähiges Glied gerechnet werden konnte, nur dann wurde amputiert oder exartikuliert. Es ist nun nicht unbedingt notwendig, vollkommen im Gesunden zu amputieren, aber andrerseits soll man auch nicht zuviel vom kranken Gewebe stehen lassen, vielleicht in Rücksicht auf einen guten Stumpf. Muß man schon mal amputieren, so soll man erst daran denken, so zu operieren, daß eine Reamputation nicht notwendig wird und erst in zweiter Linie Rücksicht auf die Stumpfbildung nehmen. Selbstredend wird bei allen Operationen keine Naht gelegt. Lockere Jodoformgazetamponade und loser Verband. Nach 12 Stunden Revision der Wunde. Gehen die Symptome eines ausgesprochenen Gasbrands innerhalb von 12 Stunden nicht merklich zurück, oder schreitet der Prozeß sogar weiter, muß weiter eingegriffen werden. Wir begnügten uns meistens damit, die Muskulatur über dem Stumpf ausgiebig nach oben zu spalten,

bzw. nekrotische Teile zu excidieren, ein Verfahren, das übrigens in manchen Fällen schon bei der Amputation angezeigt sein dürfte, wenn man nämlich nicht gar zu hoch im Gesunden amputieren will. Die Frage der späteren Stumpfversorgung ist eine cura posterior. Stets haben wir in Äthernarkose operiert. Lokale Anämie haben wir bei den Incisionen nie nötig gehabt. Uns ist immer aufgefallen, daß es trotz großer Schnitte, auch wohl mal quer durch die Muskulatur, auffallend wenig geblutet hat. Blutete es dagegen mal stark, so faßten wir den Fall als aussichtsreich auf, was der Verlauf auch durchaus bestätigte. Bei Amputation oder Exartikulation haben wir die elastische Binde angelegt.

Bei den schwersten Fällen haben wir einmal (Fall III, Nr. 4) uns abwartend verhalten. Der Allgemeinzustand des Kranken war von vornherein so schlecht, daß der Tod durch jeden Eingriff nur beschleunigt worden wäre. Bei den andern Fällen wurde einmal amputiert, sonst immer nur weitgehende Incisionen gemacht. Bei allen diesen schwersten Fällen aber war die Allgemeininfektion schon soweit vorgeschritten, daß wir uns von vornherein nur wenig von einem Eingriff versprechen konnten. Wenn wir trotzdem weitestgehend incidierten, so geschah es nur, um auch nichts unversucht gelassen zu haben.

Wenn wir nun auch unter unsern Fällen einen zu verzeichnen haben (Fall II), bei dem anscheinend die sonst so erfolgreiche, konservative Behandlung nicht genügte, so dürften daraus doch keine Schlüsse für die Mangelhaftigkeit unsrer Methode gezogen werden. Denn der gasbrandige Prozeß war längst zum Stillstand gekommen, als auf Grund einer durch Unterbindung der Arteria brachialis (schwere arterielle Blutung) eingetretenen Gangrän des rechten Armes eine allgemeine Sepsis eintrat, die den schnellen Tod herbeiführte.

Von anderer Seite wird radikaler vorgegangen als von uns. So durchschneidet Fessler bei tiefer Infektion die Muskeln quer, z. B. bei tiefem Gasbrand am Oberschenkel durchtrennt er die Endsehnen der Muskeln und klappt die Muskeln nach oben, dann offene Wundbehandlung. Granuliert die Wunde, dann wird der Muskel zurückgeklappt und durch Heftpflaster festgehalten. Die Funktion der Muskeln nach Ausheilung soll gut sein.

Schlößmann empfiehlt die offene Wundbehandlung. Er hat zu diesem Zweck eine besondere Methode angegeben. Die Haut wird über dem gasbrandigen Gebiete in Form eines doppelten Türflügels, oder in X-form bis auf die Fascie eingeschnitten und dann nach allen Seiten von der Unterlage freipräpariert und nach außen gekrempelt. Er entfernt ferner die ganze Masse der abgestorbenen Muskulatur radikal, bis er auf gesundes Gewebe stößt. Jeder deckende Verband und jede Tamponade läßt er fort. Die Wunde soll dann innerhalb weniger Stunden den charakteristischen widerlichen Geruch vollständig verlieren. In der Trockenlegung der Wunde erblickt Schlößmann mit ein Hauptprinzip der Methode. Zur Unterstützung kann der Föhnapparat angewandt werden, ist aber durchaus nicht nötig, da die Wunde auch von selbst überraschend schnell austrocknen soll. Bei diesem Verfahren bestehen unsrer Ansicht nach Bedenken, ob das betreffende Glied später überhaupt noch funktionsfähig wird.

Zur Behandlung des Gasbrands werden noch Sauerstoffinsufflationen ins Gewebe empfohlen. Soweit aus Kümmells Referat auf der Brüsseler Chirurgentagung ersichtlich, waren es zuerst Thiriar, Müller und Sudeck, die die Sauerstoffeinblasung bei Gasbrand durchgeführt haben, ohne Komplikationen zu erleben. Sie haben den Sauerstoff angewandt, entweder nach oder auch ohne vorhergegangene Operation. Thiriar hat nach der Amputation zirkulär in das nicht ganz gesunde Gewebe Sauerstoff eingeblasen. Müller hat bei einer schweren Gasphlegmone ohne Incision und Amputation durch Einblasen von Sauerstoff und durch Imbibition des erkrankten Gewebes mit demselben Heilung erzielt. Sudeck gelang es, zwei Gasbrandkranke ohne Incision allein durch Insufflation von Sauerstoff zu retten. Kümmell empfiehlt nur im Anfangsstadium die Sauerstoffeinblasung anzuwenden, sonst aber immer Incision oder Amputation in den Vordergrund treten zu lassen. Thiriar rät, wenn Sauerstoff fehlen sollte, zu zirkulären Einspritzungen von Wasserstoffsuperoxyd. Daß aber dieses Sauerstoffverfahren nicht so ganz gefahrlos ist — es sind in der Literatur verschiedene Todesfälle durch Gasembolie beschrieben (Borchers, Simmonds, Frankenthal) — darauf deuten die vielen Warnungen hin. Wir haben nie mit Sauerstoffeinblasungen gearbeitet und infolge-

dessen kann nichts pro oder contra gesagt werden. So viel steht aber fest, daß bis jetzt in der Literatur nur über wenige Fälle, die allein durch Sauerstoffapplikation geheilt wurden — Müller hat 1, Franz hat 2 Fälle allein durch Sauerstoff geheilt — berichtet ist. Das beste und sicherste Verfahren, gegen den Gasbrand vorzugehen, ist vorläufig immer noch der chirurgische Eingriff.

Neben Wasserstoffsuperoxydverbänden oder Einlegen von Ortizonstiften werden nun noch andre Medikamente zur Behandlung des Gasbrands angegeben. Armknecht tamponiert nach weitgehender Spaltung die Wunden mit Mull aus, der mit 10 proz. Ichthyol-Glyzerinlösung getränkt ist, und legt weiter um die ganze Extremität bis oberhalb des Ödems einen Verband aus mit Ichthyolglyzerin getränktem Mull. Er hat durch diese Methode 12 Fälle, darunter 2 Fälle mit Ikterus, Durchfällen und schwerem Allgemeinbild, behandelt und alle durchgebracht. Nahmmacher empfiehlt nach breiter und tiefer Spaltung und Drainage ein warmes Seifenvollbad von 2 Stunden Dauer. Nachbehandlung mit Wasserstoffsuperoxydlösung.

Auch wir haben verschiedentlich Medikamente gebraucht, aber nicht systematisch durchgeführt. Wir haben mehrmals Ortizonstifte eingelegt, oder auch mit Perubalsam verbunden. Eine schnellere Heilung oder Reinigung der Wunden haben wir nicht konstatieren können. Wir sind deswegen zu der Überzeugung gekommen, daß es im allgemeinen ganz gleich ist, mit welchen Chemikalien die Wunden behandelt werden. Die Hauptsache ist immer die weitgehende und tiefe Spaltung vom Gesunden ins Gesunde oder, wenn nötig, die rechzeitige Amputation oder Exartikulation.

Wassermann hält, wie bereits erwähnt, die Gasbranderreger für echte Saprophyten, die zu ihrer Entwicklung einer Mithilfe bedürfen, die darin besteht, daß das Gewebe vorher geschädigt und so für die Fäulnisfähigkeit vorbereitet wird. Die Gewebsschädigung kommt zustande: 1. durch das Trauma und 2. wie er im Tierexperiment mit Rauschbrandbazillen nachgewiesen hat, durch fermentative Stoffe, die in der Ödemflüssigkeit vorhanden sind. Er glaubt nun, daß durch Anwendung von absorbierenden Mitteln diese chemischen Stoffe von dem noch gesunden Gewebe ferngehalten werden, und daß dadurch sich

die Bakterien selbst wie unschuldige Fäulnisbazillen verhalten, da sie allein das gesunde Gewebe nicht angreifen können. Er empfiehlt deswegen prophylaktisch, wie auch therapeutisch stark zerfetzte und verunreinigte Wunden möglichst sofort mit sterilen absorbierenden Mitteln auszufüllen. Er hat ein neues Kohlenpräparat (Carbovent) verwendet und im Experiment gute Erfolge damit erzielt.

Die wesentlichste Rolle zur aussichtsreichen Bekämpfung des Gasbrands spielt aber die Prophylaxe. Denn bei der offenbar schnellen Vermehrung der Bakterien tritt sehr bald eine allgemeine Intoxikation des Körpers ein, der wir bis jetzt noch kein Mittel entgegensetzen können. Zwar ist von verschiedenen Seiten trotz der noch nicht einheitlich geklärten bakteriellen Ätiologie der Versuch gemacht worden, mit Antitoxin zum Ziele zu kommen. So haben Conradi und Bieling vorgeschlagen, nicht erst die Herstellung des Gasbrandbazillenvakzins im großen abzuwarten, sondern auf Grund der nahen Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den Gasbrandbazillen und den Rauschbrandbazillen Rauschbrand-Sero-Vakzin jedem Verwundeten einzuspritzen.

Klose hat das Toxin des Fränkelschen Gasbazillus nachgewiesen. Er hat ferner gegen das Toxin ein Antitoxin gewonnen, indem er Pferde intravenös mit toxinhaltigem Filtrat 5tägiger 5 proz. Traubenzuckerbouillonkulturen behandelte. Durch die Anwendung des antitoxischen Immunserums konnte er Tiere therapeutisch wie prophylaktisch vor dem Tode bzw. vor der Erkrankung retten. „Seine Hauptwirksamkeit scheint das Antitoxin bei prophylaktischer Verabreichung zu entfalten." Was diese Antitoxinmethode zu leisten imstande sein wird, muß natürlich erst abgewartet werden. Die Dringlichkeit einer ausreichenden prophylaktischen Behandlung spricht jedenfalls im Augenblick dafür, vor einem chirurgischen Eingriff nicht zurückzuschrecken. Auch auf diesem Gebiete sind verschiedene Methoden angegeben worden. Ritter schlägt vor, jede irgendwie verdächtige Wunde bis zu 1 cm weit ins Gesunde zu excidieren, dann die Wunde gründlich mit Wasser und Seife auszuwaschen, hinterher Verband mit Perubalsam. Er glaubt auf diese Weise den Gasbrand völlig aus dem Lazarett gebannt zu haben. Kausch, Hagemann und

andere haben jede größere Wunde, besonders Granatsplitterwunden, also Wunden, die hauptsächlich für die Entstehung des Gasbrands in Betracht kommen, sofort bei der Einlieferung gespalten, alle Buchten und Taschen freigelegt und die Geschoßteile entfernt. Hagemann hat ferner die gespaltenen Wunden mit einem 2 proz. Karbolwasser energisch ausgespült und hinterher Wasserstoffsuperoxyd „hineingetan". Auf diese Art ist es ihm gelungen, den Gasbrand in dem betreffenden Lazarett fast zum Verschwinden zu bringen.

Auch wir haben die Erfahrung gemacht, daß das beste prophylaktische Mittel heute noch die breite Freilegung jeder tieferen Granatsplitterwunde und jeder größeren Gewehrkugelwunde ist. Man ist oft erstaunt, wie hinter einer scheinbar kleinen Ein- und Ausschußöffnung eine große Zertrümmerungshöhle sich befindet. Wir haben vor allen Dingen Wert darauf gelegt, die Fascie zu spalten, um jeder Sekretstauung vorzubeugen, denn öfters haben wir beobachtet, daß die Muskulatur sich pilzförmig durch den Fascienspalt vorwölbte und so jeden Sekretabfluß verhinderte und dadurch einen günstigen Nährboden für die Gasbranderreger schaffte. Es folgt daraus, daß in der Hauptsache dort gespalten werden muß, wo dicke Muskelpolster liegen. Alle Buchten und Taschen haben wir ausgiebig freigelegt. Die Geschoßteile wurden, wenn möglich, immer entfernt. Nach Spaltung der Wunde folgt die Reinigung der Wunde entweder durch Excision kleiner Teile oder durch Abwischen mit konzentrierter H_2O_2-Lösung. Die Wunde wird dann breit offen gehalten durch Jodoformgazetamponade.

Zusammenfassung.

Auf Grund unsrer Erfahrungen und der bisher erschienenen Literatur kann folgendes gesagt werden:

1. Ein einheitlicher Erreger des Gasbrands ist noch nicht gefunden. Es scheint vielmehr, als ob verschiedene Erreger dasselbe klinische Bild hervorrufen können.

2. Dem Erreger kommt eine rapide Vermehrungsmöglichkeit zu, die zu einer baldigen Intoxikation des ganzen Organismus führt. Eine allgemeine Ausschwemmung in die Blut- oder Lymphbahn ist bis jetzt noch nicht beobachtet worden. Zwar kommt

metastatische Ausbreitung vereinzelt vor. Der Tod wird durch Lähmung bzw. Vergiftung des Herzmuskels herbeigeführt.

3. Die verschiedene Virulenz der Erreger bedingt verschieden schwere Krankheitsbilder (leichte, schwere und foudroyante Fälle). Gemeinsam sind allen Formen die klinischen Symptome: lokaler subjektiver Schmerz mit dem Gefühl der Spannung (Druck des Verbandes), Pulsbeschleunigung in den meisten Fällen, feines pergamentartiges Knistern, bläulichgraue Verfärbung der Haut, mehr oder weniger gestörtes Allgemeinbefinden. Die Steigerung der Körperwärme gibt keinen verwertbaren Maßstab für die Beurteilung der Schwere der Erkrankung.

4. Therapeutisch kommt bis jetzt nur schnellster operativer Eingriff in Frage. Chirurgisch-konservative Behandlung, d. h. möglichst keine Amputation, ist anzustreben und genügt in den meisten Fällen.

5. Jede irgendwie verdächtige Wunde muß der prophylaktischen Behandlung durch breite Öffnung unterzogen werden.

I. Leichte Fälle.

Fall 1. Z., Verletzung: 20. IV. 1915 rechter Oberschenkel durch Granatsplitter. Art der Verletzung: Weichteil-Steckschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 21. IV. 1915. Ausdehnung: In der Umgebung der Oberschenkelwunde. Klinischer Befund: Schwellung und Schmerzen. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung: Incision. Ausgang: Geheilt. Bemerkungen: In der Wunde Tuchfetzen und ein Granatsplitter.

Fall 2. Z., Verletzung: 30. IV. 1915 rechter Oberarm durch Granatsplitter. Art der Verletzung: Fraktur-Durchschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 3. V. 1915. Ausdehnung: Am rechten Oberarm. Klinischer Befund, Eindruck eines vereiterten Hämatoms. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung: Incision. Ausgang: Geheilt. Bemerkungen: Am 2. VI. 1916 wurde der total zertrümmerte Humeruskopf reseziert.

Fall 3. K., Verletzung: 13. V. 1915 rechter Unterschenkel durch Gewehrkugel. Art der Verletzung: Weichteil-Durchschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 13. V. 1915. Ausdehnung: Rechte Wade in der Umgebung der Wunde. Klinischer Befund: Schwellung, Schmerzen, stark stinkendes Sekret. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung: Incision. Ausgang: Geheilt.

Fall 4. H., Verletzung: 17. VII. 1915 rechter Ober- und Unterschenkel durch Mine. Art der Verletzung: Weichteil-Durchschuß.

Tag des Auftretens des Gasbrands: 17. V. 1915. Ausdehnung: Umgebung der Wunde am Unterschenkel. Klinischer Befund: Stark säuerlich riechendes Sekret, geringe Schwellung und Schmerzen. Bakteriologischer Befund: ++. Behandlung: Spaltung. Ausgang: Geheilt.

Fall 5. E., Verletzung: 28. VII. 1915 linkes Schulterblatt durch Granatsplitter. Art der Verletzung: Knochen-Steckschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 29. VII. 1915. Ausdehnung: Linkes Schulterblatt. Klinischer Befund: Schmerzen. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung: Spaltung. Entfernung des Splitters. Ausgang: Geheilt.

Fall 6. A., Verletzung: 28. VII. 1915 linke Schulter und Geschlechtsteile durch Granatsplitter. Art der Verletzung: Weichteil-Durchschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 29. VII. 1915. Ausdehnung: Linkes Schulterblatt. Klinischer Befund: Lebhafte Schmerzen. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung, Incision. Ausgang: Geheilt.

Fall 7. F., Verletzung: 2. V. 1916 Rücken durch Gewehrkugel. Art der Verletzung: Weichteil-Steckschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 3. V. 1916 abends. Ausdehnung: Rechts von der Wirbelsäule über dem Geschoß. Klinischer Befund: Heftige Druckempfindlichkeit: Schwellung und Knistern. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung: Incision, Spaltung und Entfernung der Kugel. Ausgang: Geheilt.

II. Schwere Fälle.

Fall 1. V., Verletzung: 8. I. 1915 beide Beine durch Granatsplitter. Art der Verletzung: Weichteil-Steckschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 10. I. 1915. Ausdehnung: Linker Oberschenkel. Klinischer Befund: Schwellung, Spannung und Verfärbung der Haut. Knistern. Bakteriologischer Befund: Nicht untersucht. Behandlung: Incision. Ausgang: Geheilt. Bemerkungen: In der Wunde Tuchfetzen.

Fall 2. B., Verletzung: 8. IV. 1915 linker Oberschenkel durch Gewehrkugel. Art der Verletzung: Weichteil-Durchschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 9. IV. 1915. Ausdehnung: Linker Oberschenkel. Klinischer Befund: Schmerzen, Schwellung, Knistern. Puls 100—110, Temperatur 37,2. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung: Incision. Ausgang: Geheilt.

Fall 3. C., Verletzung: 18. IV. 1915 beide Beine durch Granatsplitter. Art der Verletzung: Zersplitterung des rechten Unterschenkels. Durchschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 19. IV. 1915. Ausdehnung: Rechter Unterschenkel bis über das Knie hinaus. Klinischer Befund: Schmerzen, Schwellung, Spannung und Verfärbung

der Haut, Knistern, frequenter Puls. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung: Exartikulation des rechten Unterschenkels und Incision am rechten Oberschenkel. Ausgang: Geheilt. Bemerkungen: Resektion der erkrankten Oberschenkelmuskeln.

Fall 4. K., Verletzung: 11. V. 1915 linker Ellenbogen und linker Unterschenkel durch Granatsplitter. Art der Verletzung: Weichteil-Steckschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 13. V. 1915. Ausdehnung: Linker Unterschenkel. Klinischer Befund: Schmerzen, Schwellung, Verfärbung der Haut und Knistern. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung: Incision. Ausgang: Geheilt.

Fall 5. M., Verletzung: 27. V. 1915 rechter Oberarm und Rücken durch Schrapnellkugel. Art der Verletzung: Weichteil-Steckschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 30. V. 1915. Ausdehnung: Oberarm bis zur Schulter. Klinischer Befund: Alle typischen Symptome. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung: Incision. Ausgang: Geheilt.

Fall 6. S., Verletzung: 30. V. 1915 Rücken und Kopf durch Granatsplitter. Art der Verletzung: Weichteil-Steckschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 31. V. 1915. Ausdehnung: Auf dem Rücken, vom rechten Schulterblatt bis zum Darmbeinkamm. Klinischer Befund: Heftige Schmerzen. Knistern, frequenter Puls. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung: Incision. Ausgang: Geheilt.

Fall 7. E., Verletzung: 4. VI. 1915 beide Oberschenkel durch Mine. Art der Verletzung: Weichteil-Steckschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: Bei der Aufnahme schon Knistern, 9 Stunden post trauma. Ausdehnung: Linker Oberschenkel bis über das Poupartsche Band und bis auf den Unterschenkel. Klinischer Befund: Alle typischen Symptome, Puls 140. Behandlung: am 4. VI. 1915 Incision auf Adduktoren, am 5. VI. 1915 Spaltung und Freilegen sämtlicher Muskeln. Ausgang: Geheilt.

Fall 8. M., Verletzung: 6. VI. 1915 linke Schulter durch Granatsplitter. Art der Verletzung: Weichteil-Durchschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 8. VI. 1915. Ausdehnung: Über dem linken Schulterblatt. Klinischer Befund: Schmerzen, Knistern, Muskeln ganz morsch, leicht zerfallend. Behandlung: Incision und Excision des erkrankten Gewebes. Ausgang: Geheilt. Bemerkungen: In der Wunde Tuchfetzen.

Fall 9. K., Verletzung: 12. VI. 1915 rechter Oberschenkel durch Granatschuß. Art der Verletzung: Weichteil-Durchschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 12. VI. 1915 abends. Ausdehnung: Am rechten Oberschenkel. Klinischer Befund: Typische Symptome. Behandlung: Incision und Excision der erkrankten Muskeln. Ausgang: Geheilt.

Fall 10. H., Verletzung: 17. VI. 1915 linker Unterschenkel durch Granatsplitter. Art der Verletzung: Knochen-Steckschuß. Tag

des Auftretens des Gasbrands: 18 Stunden post trauma. Ausdehnung: Linker Unterschenkel bis über das Knie. Klinischer Befund: Haut am Unterschenkel blaurot verfärbt. Puls am Fuß nicht zu fühlen, starke Schmerzen, deutliches Knistern, aus der Wunde treten Gasbläschen. Puls 110. Behandlung: Amputation direkt oberhalb des Kniegelenks und Excision eines Teiles der Adduktorenmuskeln. Ausgang: Geheilt. Bemerkungen: Eine elastische Binde hatte 6 Stunden gelegen. Bei der Aufnahme sofort Spaltung, ohne den Granatsplitter zu entfernen.

Fall 11. H., Verletzung: 18. VI. 1915 beide Beine durch Granatsplitter. Art der Verletzung: Weichteil-Steckschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: In den ersten 12 Stunden post trauma. Ausdehnung: Linker Oberschenkel. Klinischer Befund: Starke Schmerzen, Schwellung, deutliches Knistern. Puls 120, Temperatur 38. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung: Incision. Freipräparieren aller Muskelbündel und der Gefäße. Ausgang: Geheilt. Bemerkungen: In den Wunden große Holzsplitter, die gleich bei der Aufnahme durch Incision entfernt werden. 3 Stunden später Gasbrand. Kompliziert durch auftretende Arrosionsblutung.

Fall 12. N., Verletzung: 18. VI. 1915 Rücken durch Granatsplitter. Art der Verletzung: Weichteil-Steckschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: Innerhalb der ersten 12 Stunden post trauma. Ausdehnung: Im Rücken vom Schulterblatt bis zum Darmbeinkamm. Klinischer Befund: Starke Schmerzen, Schwellung, deutliches Knistern. Temperatur 38, Puls 110—120. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung: Incision vom Schulterblatt bis zum Darmbeinkamm. Entfernung des Splitters. Ausgang: Geheilt. Bemerkungen: Gleich bei der Aufnahme Spaltung der Wunde, Splitter wird nicht gefunden. Splitter liegt in einem stark übelriechenden Hämatom.

Fall 13. B., Verletzung: 18. VI. 1915 Kopf und linker Oberschenkel durch Granatsplitter. Art der Verletzung: Weichteil-Steckschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 22. VI. 1915. Ausdehnung: Am Oberschenkel bis herunter auf den Unterschenkel. Klinischer Befund: Heftige Schmerzen, pralle Spannung, deutliches Knistern. Puls 120, Temperatur 38,5. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung: Incision. Freilegen sämtlicher Oberschenkelmuskeln. Entfernung des Granatsplitters. Ausgang: Geheilt. Bemerkungen: Bei der Aufnahme Spaltung der Wunden, Splitter wird nicht gefunden. Bei der Incision entleert sich aus der Tiefe und unter starkem Druck reichlich Eiter mit Gas gemischt.

Fall 14. R., Verletzung: 21. VI. 1915 Rücken und Kopf durch Granatsplitter. Art der Verletzung: Bruch des Schulterblattes und der Schädeldecke. Durchschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 25. VI. 1915. Ausdehnung: Linke Gesäßbacke. Klinischer Befund: Handtellergroße bläulichrote Verfärbung und pralle Spannung der

Haut. Temperatur 39, Puls 100. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung: Incision, die nachmittags nochmals wiederholt wird. Ausgang: Geheilt. Bemerkungen: Metastase, vgl. besonderen Bericht.

Fall 15. K., Verletzung: 26. VI. 1915 rechter Oberarm durch Granatsplitter. Art der Verletzung: Bruch des Oberarms. Steckschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 29. VI. 1915. Ausdehnung: Linker Oberarm. Klinischer Befund: Lebhafte Schmerzen, kein deutliches Knistern, Spannung nicht erheblich. Bei der Operation: Muskeln gashaltig, blaßrot verfärbt, morsch. Puls 100—110. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung: Incision bis auf den Knochen, Entfernung des Splitters und Tuchfetzen. Ausgang: Geheilt.

Fall 16. K., Verletzung: 23. VI. 1915 linker Oberschenkel durch Granatsplitter. Art der Verletzung: Weichteil-Durchschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 25. VI. 1915. Ausdehnung: Teile des linken Oberschenkels. Klinischer Befund: Schwellung, Spannung der Haut, heftige Schmerzen. Puls 110—120, Temperatur 38. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung: Incision. Ausgang: Geheilt.

Fall 17. M., Verletzung: 1. VII. 1915 rechter Oberschenkel durch Granatsplitter. Art der Verletzung: Weichteil-Steckschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 2. VII. 1915. Ausdehnung: Rechter Oberschenkel bis zur Leistenbeuge. Klinischer Befund: Starke Spannung, lebhafte Schmerzen, Temperatur 37,7, Puls 90. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung: Spaltung bis auf den Knochen, Entfernung des Splitters. Ausgang: Geheilt.

Fall 18. Fr., Verletzung: 16. VII. 1915 rechter Oberschenkel durch Mine. Art der Verletzung: Weichteil-Steckschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 17. VII. 1915. Ausdehnung: Rechter Oberschenkel. Klinischer Befund: Lebhafte Schmerzen und Schwellung, Temperatur 38,5, Puls 100. Bei der Operation: Muskulatur sieht stark verätzt aus. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung: Incision und Entfernung des Splitters. Ausgang: Geheilt.

Fall 19. R., Verletzung: 24. VII. 1915 Rücken und Gesäß durch Granatsplitter. Art der Verletzung: Weichteil-Steckschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 25. VII. 1915. Ausdehnung: Rücken in der Umgebung der Wunde. Klinischer Befund: Lebhafte Schmerzen, Knistern. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung: Breite Spaltung. Ausgang: Geheilt.

Fall 20. C., Verletzung: 6. IX. 1915 linkes Handgelenk durch Gewehrkugel. Art der Verletzung: Bruch des Unterarms mit Durchtrennung der Art. rad.. Durchschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: ? Ausdehnung: Linke Hand. Klinischer Befund: Von Anfang an dauernd lebhafte Schmerzen in der Hand. Keine besonders starke Schwellung. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung: Am 11. IX. 1915 Exartikulation des Daumens und des Zeigefingers wegen Gangrän, am 14. IX. 1915 Exartikulation der Hand. Ausgang: Geheilt.

Bemerkungen: Bei der Operation am 11. IX. 1915 treten aus dem Gewebe vereinzelt kleine Gasbläschen. Wegen fortschreitender Gangrän muß die linke Hand amputiert werden.

Fall 21. B., Verletzung: 8. IX. 1915 linker Arm durch Gewehrkugel. Art der Verletzung: Zertrümmerung des Ellenbogens, Durchtrennung der Art. brachialis. Durchschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 10. IX. 1915. Ausdehnung: Linker Arm und linke Brust. Klinischer Befund: Am 10. IX. 1915 heftige Schmerzen, starke Schwellung am Oberarm (Hämatom) Finger kalt, Puls klein, 140, Temperatur 39—40. Am 12. IX. 1915 Temperatur dauernd hoch, Puls frequent, klein, weich. Knistern am Unterarm, alle Zeichen des Gasbrandes. Am 14. IX. 1915 Gangrän des Unterarmes. Am 15. IX. 1915 Fortschreiten des Gasbrandes auf die Brustseite. Am 16. IX. 1915 keine klinischen Zeichen des Gasbrandes mehr nachzuweisen. Starke Schweißsekretion, Puls klein, frequent, oft flackernd. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung: Am 10. IX. 1915 Incision. Muskulatur gesund. Am 12. IX. 1915 Spaltung von Mitte des Ober- bis zur Mitte des Unterarmes. Unterbindung der Art. brachialis. Zahlreiche Gasbläschen in den Muskeln. Am 14. IX. 1915 suprakondyläre Amputation. Am 15. IX. zahlreiche Incisionen, Muskulatur der Brust und des oberen Oberarmes sieht frisch aus. Ausgang: Gestorben am 17. IX. 1915. Bemerkungen: Nach der letzten Incision ist der gasbrandige Prozeß zum Stillstand gebracht, Puls wird langsamer, bleibt noch sehr weich und klein. Während der Operation mehrfach Kollapspuls. Sektionsbefund: Ausgedehnte Thrombose des rechten Herzens bis in die Lungenarterien, mäßiger Erguß im Herzbeutel.

III. Schwerste Fälle.

Fall 1. Schr., Verletzung: 5. I. 1915 6 Uhr abends, Becken (Blase) durch Gewehrkugel. Art der Verletzung: Weichteil-Durchschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 7. I. 1915 3 Uhr morgens. Ausdehnung: Rechtes Bein und rechte Körperseite bis zur Brust. Allgemeininfektion. Klinischer Befund: Große Schmerzen, starke Schwellung. Haut am Oberschenkel in Blasen abgehoben, bläulich verfärbt. Knistern, kleiner frequenter Puls kaum zu fühlen, 130—140. Temperatur 39. Behandlung: Incision.. Ausgang: Gestorben, 1 Stunde post op. Bemerkungen: Bei der Aufnahme sofort Laparotomie. Vernähen der Blasenwunde. Sektionsbefund: Gasbrand und diffuse Peritonitis.

Fall 2. G., Verletzung: 4. III. 1915 rechter Oberschenkel durch Granatsplitter. Art der Verletzung: Weichteil-Steckschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 6. III. 1915. Ausdehnung: Rechter Oberschenkel und rechte Körperseite bis zum Rippenbogen. Allgemeininfektion. Klinischer Befund: alle klinischen Zeichen eines Gasbrandes,

Puls klein, über 120, Temperatur 38,5 und weniger. Behandlung: Zweimal Incision. Ausgang: Gestorben am 8. III. 1915. Bemerkungen: Gasbrand schreitet fort trotz zweimaliger Incision.

Fall 3. F., Verletzung: 20. IV. 1915 vormittags Gesäß und rechtes Bein durch Granatsplitter. Art der Verletzung: Fraktur des rechten Unterschenkels. Steckschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 21. IV. 1915 früh. Ausdehnung: Rechtes Bein. Allgemeininfektion. Klinischer Befund: 4 Stunden nach der Aufnahme Temperatur 40, Puls 120, klein. 18 Stunden nach der Aufnahme lokale Schmerzhaftigkeit, starke Schwellung und Knistern am rechten Oberschenkel. $^1/_2$ Stunde später bedeutende Zunahme der Erscheinung, verfallenes Aussehen, Puls kaum zu fühlen. Temperatur 39,5. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung: 4 Stunden nach Aufnahme tiefe Spaltung, ohne den Splitter zu finden. Am 21. IV. 1915 hohe Amputation des Oberschenkels. Ausgang: Gestorben am 24. IV. 1915. Bemerkungen: Während der Operation Kollaps, Temperatur fällt auf 35,5, Puls kaum fühlbar, ca. 130. Sektionsbefund: Unter der ganzen Körperhaut Gas, ebenso in den Lungeninterstitien.

Fall 4. F., Verletzung: 15. V. 1915 rechter Oberschenkel durch Granatsplitter. Art der Verletzung: Weichteil-Steckschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 16. V. 1915. Ausdehnung: Rechter Oberschenkel und rechte Körperseite. Allgemeininfektion. Klinischer Befund: Alle klinischen Erscheinungen eines Gasbrandes. Allgemeinbefinden sehr schlecht. Bakteriologischer Befund: +. Behandlung: Nicht operiert, weil schon moribund. Ausgang: Gestorben.

Fall 5. T., Verletzung: 11. VI. 1915 beide Beine durch Granatsplitter. Art der Verletzung: Bruch des rechten Oberschenkels und Zertrümmerung des rechten Fußes. Durchschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 11. VI. 1915 und am 14. VI. 1915. Ausdehnung: Am 11. VI. 1915 rechter Oberschenkel, am 14. VI. 1915 metastatisch am rechten Gesäß. Klinischer Befund: Gleich bei der Aufnahme Knistern am rechten Oberschenkel, Puls 100, Temperatur 37,5. Am 14. VI. 1915 Verfärbung der Haut, Schwellung. Puls 130, Temperatur 39,8. Behandlung: Incision. Ausgang: Gestorben. Bemerkungen: Vgl. besonderen Bericht. Metastatisch.

Fall 6. L., Verletzung: 17. VI. 1915 linker Oberschenkel durch Granatsplitter. Art der Verletzung: Weichteil-Steckschuß. Tag des Auftretens des Gasbrands: 18. VI. 1915. Ausdehnung: Linkes Bein. Klinischer Befund: Puls 140, klein, weich, Temperatur 39,6, leichenblasses, verfallenes Aussehen, ikterische Verfärbung der Haut, große Atemnot, Schwellung des Ober- und Unterschenkels ohne besonders starke Schmerzen. Puls am Fuß zu fühlen. Behandlung: breite Spaltung. Ausgang: Gestorben 7 Stunden post op. Bemerkungen: Allgemeininfektion.

Literaturverzeichnis.

1. Armknecht, Beitrag zum Wesen und zur Therapie der Gasphlegmone. Münchn. med. Wochenschr. 1915, 39. feldärztl. Beilage.
2. Aschoff, Zur Frage der Ätiologie und Prophylaxe der Gasödeme. Deutsche med. Wochenschr. 1916, Nr. 16 u. 17.
3. Bethe, Zur Diagnose der Gasphlegmone. Münchn. med. Wochenschr. 1916, 23. feldärztl. Beilage.
4. Bochers, Vorsicht bei Sauerstoffbehandlung der Gasphlegmone. Münchn. med. Wochenschr. 1915, 39. feldärztl. Beilage.
5. Conradi und Bieling, Zur Ätiologie und Pathogenese des Gasbrands. Münchn. med. Wochenschr. 1916, 4. u. 5. feldärztl. Beilage.
6. Cernic Mirco, Gasphlegmonen. Wien. klin. Wochenschr. 1915, Nr. 9.
7. Döhner, Gasphlegmone im Röntgenbild. Münchn. med. Wochenschr. 1915, 38. feldärztl. Beilage.
8. Finkh, Frühzeitige Erkennung der Gasphlegmone durch das Röntgenbild. Deutsche med. Wochenschr. 1915, Nr. 20.
9. Fraenkel, Eugen, Über Gasphlegmone. Verl. Leopold Voß, Hamburg-Leipzig.
10. —, Über den Erreger der Gasphlegmone. Münchn. med. Wochenschr. 1899, Nr. 42, 43.
11. —, Über Gasgangrän. Münchn. med. Wochenschr. 1914, 45. feldärztl. Beilage.
12. —. Kritisches über Gasgangrän. Münchn. med. Wochenschr. 1916. 13. feldärztl. Beilage.
13. Frankenthal, Luftembolie nach subkutaner Sauerstoffapplikation bei Gasgangrän. Münchn. med. Wochenschr. 1915, 19. feldärztl. Beilage.
14. Fessler, Die Gasphlegmone. Münchn. med. Wochenschr. 1915, 30. feldärztl. Beilage.
15. —, Weitere Erfahrungen über Gasphlegmone. Münchn. med. Wochenschr. 1915, 46. feldärztl. Beilage.
16. Gärtner, Gasembolie bei Sauerstoffinjektion. Münchn. med. Wochenschr. 1915, 22. feldärztl. Beilage.
17. Göbel, Über den Bazillus der Schaumorgane. Bd. 4 die Jahrbücher der Hamburg. Staatskrankenanstalten.
18. Hagemann, Über Gasphlegmone. Beiträge zur klin. Chir. Bd. 98, Heft 6.
19. Hitschmann und Lindenthal, Ein weiterer Beitrag zur Pathologie und Ätiologie der Gangrène foudroyante. Wien. klin. Wochenschr. 1900, Nr. 46.
20. Kausch, Über die Gasphlegmone. Beitrag zur klin. Chir. Bd. 97, Heft 1, 5. kriegschirurg. Heft.
21. Klose, Über Toxin- und Antitoxinversuche mit dem Fränkelschen Gasbrandbazillus. Münchn. med. Wochenschr. 1916, 20. feldärztl. Beilage.
22. Kümmell, Über Gasphlegmone. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 96, Heft 4.
23. Marwedel, und Wehrsig, Über Gasbrand durch anaërobe Streptokokken. Münchn. med. Wochenschr. 30. feldärztl. Beilage 1915.

24. Marquardt, 2 Fälle von Gasphlegmone. Münchn. med. Wochenschr. 1916. 4. feldärztl. Beilage.
25. Martens, Gasphlegmonen im Röntgenbild. Berlin. klin. Wochenschr. 1915, Nr. 29.
26. Nahmacher, Zur Behandlung der Gasphlegmone. Münchn. med. Wochenschr. 1916, 6. feldärztl. Beilage.
27. Payr, Über Gasphlegmone im Kriege. Münchn. med. Wochenschr. 1915, 2. feldärztl. Beilage.
28. —, Über Gasphlegmone. Med. Klin. 1916, Nr. 17.
29. Ritter, Über Gasbrand. 10. kriegchirurg. Heft d. Beitr. z. klin. Chir.
30. Rupp, Über einen Fall von Gasgangrän mit Metastasenbildung. Münchn. med. Wochenschr. 1916, 25. feldärztl. Beilage.
31. Schattenfroh und Grasberger, Über Buttersäurebazillen und ihre Beziehungen zu der Gasphlegmone. Münchn. med. Wochenschr. 1900, Nr. 30/31.
32. Schmidt, Zur Behandlung der Gasphlegmone. Wien. klin. Wochenschr. 1915, Nr. 21.
33. Schlössmann, Über offene austrocknende Wundbehandlung bei Gasinfektion, insbesondere bei Gasgangrän. Münchn. med. Wochenschr 1915, 48. feldärztl. Beilage.
34. Schwarz, Erkennbarkeit der Gasphlegmone im Röntgenbild. Wien. klin. Wochenschr. 1915, Nr. 29.
35. Seefisch, Gasphlegmone im Felde. Deutsche med. Wochenschr. 1915, Nr. 9.
36. Selter, Zur Ätiologie der Gasphlegmone. Deutsche med. Wochenschr. 1915, Nr. 40.
37. Simmonds, Gasembolie bei Sauerstoffinjektion. Münchn. med. Wochenschr. 1915, 19. feldärztl. Beilage.
38. Tappeiner, v., Erfahrungen bei malignen Phlegmonen. Deutsche med. Wochenschr. 1915, Nr. 51.
39. Tietze und Korbsch, Zum Kapitel der Gasphlegmonen. Deutsche med. Wochenschr. 1915, Nr. 12.
40. —, Über Gasphlegmonen. Deutsche med. Wochenschr. 1914, Nr. 48.
41. Wassermann, Experimentell-therapeutische Studien aus der Gruppe der Gasbranderreger. Med. Klin. 1916, Nr. 17.
42. Akademie der Wissenschaften in Paris: Weiteres zur Ätiologie und Therapie des Gasbrands. Münchn. med. Wochenschr. 1916, 7. feldärztl. Beilage.
43. Zur Therapie des Gasbrands. Kleine Mitteil. Münchn. med. Wochenschr. 1915, 14. feldärztl. Beilage.

Lebenslauf.

Ich, Johannes Ayold Hopkes, wurde am 2. November 1889 zu Landschaftspolder in Ostfriesland als Sohn des Landwirtes Bruno G. Hopkes und seiner verstorbenen Ehefrau Ikonia geb. Looman geboren. Ich besuchte zunächst die Volksschule, hatte gleichzeitig Privatstunde und wurde 1904 in die Untersekunda des Kaiserin Auguste-Viktoria-Gymnasiums in Linden-Hannover aufgenommen. Ostern 1908 erhielt ich daselbst das Zeugnis der Reife. Ich widmete mich dann dem Studium der Medizin in Jena (4 Semester), Rostock (2), Erlangen (1) und Marburg (4). Das Physikum bestand ich Ostern 1911 an der Universität Rostock. Vom 1. April 1911 bis zum 1. Oktober 1911 genügte ich meiner Militärpflicht beim Infanterie-Regiment 19 in Erlangen.

Am 9. Dezember 1913 bestand ich an der Universität Marburg die ärztliche Prüfung mit dem Prädikat „gut". Vom 1. Januar 1914 bis zum 30. April 1914 war ich an der Universitätsfrauenklinik in Marburg als Medizinalpraktikant tätig, vom 1. Mai bis zum Ausbruch des Krieges war ich in gleicher Eigenschaft am städtischen Krankenhaus in Zeitz (Prov. Sachsen) beschäftigt.

Seit Beginn des Krieges bin ich zunächst als Unterarzt, seit dem 10. Mai 1915 als Assistenzarzt d. Res. im Felde tätig.

Meine Lehrer waren:

Prof. Prof. Knorr, Winkelmann, Stahl, Haeckel, Maurer, Barfurth, Nagel, Heydweiler, Winterstein, Heinz, König, Zangemeister, Matthes, Schmidt, Rieländer, Bruns, Esch, Heyde, Ostmann, Hildebrand, Jahrmärker, Kirchheim, Müller, Krauss, Bielschowsky, Bonhoff, Gürber, Hohmeier, Hübner, Gasser, Tuczek, Jores, v. Behring.

Druck von August Pries in Leipzig.